

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Павленко В.И.

« 15 \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Химия

направление подготовки (специальность):

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** Химико-технологический

**Кафедра:** Теоретической и прикладной химии

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. № 144.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: к.х.н., доцент  (Л.В. Денисова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 16 » мая 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.И. Павленко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Электроэнергетика и электротехника»

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор  (А.В. Белоусов)

« 24 » 05 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 06 2019 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-7 <sub>ОПК-2</sub> Демонстрирует понимание химических процессов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, свойства химических элементов; периодичность свойств элементов; общие закономерности осуществления химических процессов; теоретические основы описания свойств растворов; окислительно-восстановительные свойства веществ; электрохимические процессы; свойства конструкционных материалов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; рассчитывать рН растворов; уметь писать реакции гидролиза; составлять схемы гальванических элементов, электролиза и коррозионных процессов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа, расчета и выделения веществ, определения их состава, навыками теоретического и экспериментального исследований</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Химия

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	46	46
лекции	17	9
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Дифференцированный зачет		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Основы строения вещества. Классификация и свойства химических элементов.</b>					
	Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь (основные типы и характеристики). Ковалентная связь и ее свойства. Типы взаимодействия молекул. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Направленность связи и структура молекул. Полярность и поляризуемость химической связи. Ионная связь, ее свойства. Металлическая связь. Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ.	3	-	6	8
<b>2. Основные законы химии</b>					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).	2	-	4	5
<b>3. Взаимодействия веществ</b>					
	Элементы химической термодинамики. Основные понятия и законы термодинамики. Закон Гесса. Функции состояния системы. Направленность химических процессов. Химическая кинетика (основные понятия). Закон действия масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое и фазовое равновесия. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.	4	-	8	10
<b>4. Теоретические основы описания свойств растворов</b>					
	Механизм растворения. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентраций растворов. Электролиты и неэлектролиты. Водородный показатель и его влияние на свойства конструкционных материалов. Ионообменные реакции и условия их протекания. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Процессы, сопутствующие гидролизу.	4	-	6	7
<b>5. Электрохимические процессы</b>					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Химические источники тока. Ряд напряжений металлов. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электро-	4	-	8	12

	химическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей. Применение электролиза.				
<b>6. Свойства конструкционных материалов</b>					
	Распространенность, получение, применение. Электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Способы защиты металлов, сплавов и металлических конструкций от коррозии.	2	-	2	4
<b>ВСЕГО</b>		<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>46</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Основы строения вещества. Классификация и свойства химических элементов.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений	6	6
2	Основные законы химии	Определение массы металла по объему выделившегося водорода	4	4
3	Взаимодействия веществ	Экспериментальное определение энтальпий химических процессов	4	4
4		Химическая кинетика и равновесие	4	4
5	Теоретические основы описания свойств растворов	Определение pH растворов. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов	6	6
6	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	8	8
7	Свойства конструкционных материалов	Химические свойства металлов	2	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

## 4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1, 3, 5, 6.

### Типовые задания ИДЗ

1. Термодинамическими расчетами подтвердите возможность или невозможность электрохимической коррозии меди при стандартных условиях по схеме (реакцию необходимо уравнивать):  $\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$ .

2. Приведите электронную и электронно-графическую формулы атома бериллия, его валентности в нормальном и возбужденном состояниях, реакции взаимодействия с концентрированной и разбавленной азотной и серной кислотами, коррозионную устойчивость в различных средах.

3. Какие из имеющихся в растворе ионов и в какой последовательности будут разряжаться на инертных катоде и аноде:  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ ? При электролизе 800 мл 28%-ного раствора сульфата калия ( $\rho = 1,064 \text{ г/см}^3$ ) на аноде выделилось 10,1 л газа. Рассчитайте процентную, молярную и нормальную концентрации соли после проведения электролиза. Приведите электронные уравнения реакции.

4. Где коррозия железа протекает быстрее: в растворе  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{NiCl}_2$ ? Дать мотивированный ответ (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и  $\Delta G^\circ$ , схема гальванического элемента), изобразить графически влияние pH среды на скорость коррозии конструкционных материалов.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ИД-7 <sub>ОПК-2</sub> Демонстрирует понимание химических процессов	Дифференцированный зачет, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, собеседование, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Основы строения вещества. Классификация и свойства химических элементов.	<p>Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Ковалентная связь и ее свойства. Типы взаимодействия молекул. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.</p> <p>Направленность связи и структура молекул. Полярность и поляризуемость химической связи. Ионная связь, ее свойства. Металлическая связь.</p> <p>Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ.</p> <p>Главное квантовое число. Побочное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского.</p> <p>Охарактеризуйте валентные возможности атомов N, Al, S, Mn, B, Ca, C, Cr, P, Zn.</p>
2	Основные законы химии	<p>Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей.</p> <p>Сколько граммов металла, эквивалентная масса которого равна 29,5 г/моль, можно получить, восстановив 15 г оксида этого металла?</p> <p>При растворении 0,584 г металла в кислоте выделилось 219 мл водорода при температуре 17°C и давлении 156 кПа. Вычислить молярную массу эквивалента металла.</p> <p>Рассчитайте объем водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной кислоты (н.у.).</p>
3	Взаимодействие веществ	<p>Элементы химической термодинамики. Законы термодинамики. Характеристики функции состояния системы. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.</p> <p>Основные понятия химической кинетики. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое и фазовое равновесия. Направление химических реакций. Термохимические уравнения. Законы Рауля.</p> <p>При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция:  <math>\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}</math>?</p> <p>Возможна ли в стандартных условиях реакция:  <math>\text{TiO}_{2(\text{к})} + \text{C}_{(\text{т})} = \text{Ti}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})}</math>?</p> <p>Определите изменение скорости химической реакции  <math>\text{NO}_{2(\text{г})} = \text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}</math></p> <p>а) при уменьшении концентрации реагирующих веществ в 4 раза; б) при увеличении давления в системе в 3 раза.</p>



1	2	3
4	Теоретические основы описания свойств растворов	<p>Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.</p> <p>Рассчитайте объем 8%-го раствора <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> (<math>\rho=1,160</math> г/мл), необходимый для полного растворения 14 г цинка. Определите нормальную и молярную концентрации раствора <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>.</p> <p>Укажите реакцию среды (рН) растворов следующих солей: иодида калия, метабората натрия, карбоната аммония, хлорида висмута, хромата натрия, нитрата железа (II), цинката натрия, гидросульфата бария, сульфата хрома (III), метасиликата калия, карбоната железа (III).</p> <p>Рассчитать рН раствора, полученного растворением 1 г <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> в 4 л воды.</p>
5	Электрохимические процессы	<p>Типы окислительно-восстановительных реакций. Условия самопроизвольного протекания реакций.</p> <p>Химические источники тока. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Законы электролиза. Ряд напряжений металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений.</p> <p>Гальванический элемент. Коррозия и защита металлов и сплавов. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Химические методы защиты от коррозии.</p> <p>Составьте схему гальванического элемента, состоящего из цинковой и никелевой пластин, опущенных соответственно в 0,3 м и 0,2 м растворы их солей.</p> <p>Укажите схемы анодного и катодного покрытий железа.</p>
6	Свойства конструкционных материалов	<p>Распространенность, получение, применение. Электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Коррозия и методы защиты.</p> <p>Какие металлы широко применяются в качестве конструкционных? Как их получают?</p> <p>Почему алюминий, находясь в ряду напряжений гораздо левее водорода, не вытесняет последний из воды, но легче вытесняет его из водного раствора щелочи? Какую роль играет щелочь в этом процессе? Изобразите уравнениями отдельные стадии.</p> <p>На свойстве буры растворять оксиды металлов основано применение ее в производстве эмалей, при пайке металлов. Составьте уравнения реакции буры с оксидами <math>\text{Co}</math> (II) и <math>\text{Cr}</math> (III). Как называются образующиеся в результате реакции продукты?</p> <p>В каких кислотах пассивируется железо? Напишите уравнения реакций.</p> <p>Рассчитайте массу цинка, если в ходе реакции с разбавленной азотной кислотой выделилось 14, 2 л газа</p>

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### Типовые вопросы для защиты лабораторных работ

##### Лабораторная работа № 1 «Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений»

1. Напишите формулы соединений, их графические формулы и уравнения диссоциации: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксоалюминия.

2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями:  $\text{HClO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$ .

3. Закончите уравнение реакций:



4. Составьте в молекулярном и ионном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты

5. Напишите в молекулярном и ионном виде реакции следующих превращений:  $\text{FeS} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4$

##### Лабораторная работа № 2 «Определение массы металла по объему выделившегося водорода»

1. Определите эквивалент и молярную массу эквивалента серной кислоты в реакции:  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

2. Вещество состоит из магния, водорода, углерода и кислорода; массы находятся в соотношении  $\text{Mg}:\text{H}:\text{C}:\text{O} = 1,01:0,083:1:4$ . Вывести формулу вещества.

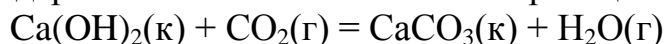
3. Каков объем  $\text{CO}_2$ , занимаемый 1 моль газа при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 1,5 атм?

4. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г его нитрата. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла.

5. Какой объем при  $20^\circ\text{C}$  и 99,06 КПа будет занимать  $\text{CO}_2$ , полученный при взаимодействии 0,5 экв карбоната с кислотой?

##### Лабораторная работа № 3 «Определение тепловых эффектов химических процессов»

1. Вычислить стандартное изменение энтальпии в реакции:



2. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 8,4 л гремучего газа, взятого при н.у.

3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция?



4. Энтальпия растворения  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  в воде равна +117,7 кДж, а энтальпия гидратации  $\text{CuSO}_4$  равна -77,8 кДж. Вычислить энтальпию растворения  $\text{CuSO}_4$ .

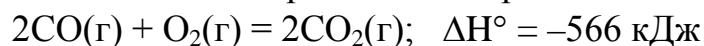
5. При растворении 10 г безводного  $\text{CaCl}_2$  в 200 г воды температура раствора повысилась на  $7,7^\circ\text{C}$ . Вычислите энтальпию гидратации  $\text{CaCl}_2$ , если энтальпия растворения  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  равна -19,08 кДж/моль. Удельную теплоемкость раствора примите равной 4,184 Дж/г·град.

#### Лабораторная работа № 4 «Химическая кинетика и равновесие»

1. Найти значение константы скорости реакции  $A + B \rightarrow AB$ , если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·мин).

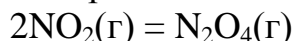
2. Две реакции протекают при  $25^\circ\text{C}$  с одинаковой скоростью. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2,0, а второй – 2,5. Найти отношение скоростей этих реакций при  $95^\circ\text{C}$ .

3. В каком направлении сместится равновесие в реакции:



а) при понижении температуры; б) при повышении давления; в) при увеличении концентрации  $\text{O}_2$ ?

4. Вычислить температуру, при которой константа равновесия реакции равна 1.



Изменениями  $\Delta H^\circ$  и  $\Delta S^\circ$  с температурой пренебречь. В каком направлении сместится равновесие при температуре более низкой, чем найденная?

#### Лабораторная работа № 5 «Определение рН растворов. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов»

1. Приведите уравнения диссоциации следующих веществ:



2. Какие из перечисленных ниже реакций практически идут до конца (необратимо)? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих реакций в молекулярной и ионной форме.



3. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды следующих солей:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NiCl}_2$ ;  $\text{K}_2\text{S}$ ;  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ ;  $\text{NCl}_3$ .

4. Что произойдет, если слить растворы: а) хлорида аммония и карбоната натрия; б) сульфата железа (III) и сульфида натрия?

5. Определите величину рН водного раствора  $\text{HCl}$  концентрации 0,11 моль/л, если степень диссоциации составляет 85%.

#### Лабораторная работа № 6 «Электрохимические процессы»

1. Уравняйте реакции, установите их тип.



2. Возможна ли реакция  $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

3. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента.

4. Составить схему электролиза расплава и водного раствора  $\text{CrCl}_3$  на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава, если сила тока равна 6 А, а время электролиза – 1,5 час?

5. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.

## Лабораторная работа № 7 «Химические свойства металлов»

1. Какие металлы широко применяются в качестве конструкционных? Как их получают?
2. Почему алюминий, находясь в ряду напряжений гораздо левее водорода, не вытесняет последний из воды, но легче вытесняет его из водного раствора щелочи? Какую роль играет щелочь в этом процессе? Изобразите уравнениями отдельные стадии.
3. На свойстве буры растворять оксиды металлов основано применение ее в производстве эмалей, при пайке металлов. Составьте уравнения реакции буры с оксидами Co (II) и Cr (III). Как называются образующиеся в результате реакции продукты?
4. В каких кислотах пассивируется железо? Напишите уравнения реакций.
5. Рассчитайте массу цинка, если в ходе реакции с разбавленной азотной кислотой выделилось 14, 2 л газа.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Полнота ответов на вопросы
	Объем освоенного материала
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота выполненного задания
	Умение справляться с задачами, вопросами и другими видами применения знаний
	Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий
	Умение применять теорию при решении практических заданий
	Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам
Навыки	Выбор методики выполнения задания
	Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий
	Навыки теоретического и экспериментального исследований
	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Допускает неточности при изложении основных понятий, сущности явлений и процессов, лежащих в основе химических процессов.	Знает термины и определения. Излагает основные понятия химии, природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических процессов.	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные понятия химии, природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических процессов.
Знание основных закономерностей соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, но не может их использовать для решения задач	Знает основные закономерности осуществления химических процессов, законы химии, соотношения, электрохимические процессы, свойства конструкционных материалов, но допускает незначительные ошибки	Знает основные закономерности осуществления химических процессов, законы химии, соотношения, электрохимические процессы, свойства конструкционных материалов, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не в полном объеме	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности. Неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Грамотно и по существу излагает знания	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя. Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота выполненного задания	Не выполняет простейшие расчеты по химической кинетике, термодинамике, электрохимическим процессам	Выполняет простейшие расчеты по химической кинетике, термодинамике, электрохимическим процессам	Выполняет простейшие термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; умеет писать реакции гидролиза; составлять схемы гальванических элементов, электролиза и коррозионных процессов	Квалифицированно и без ошибок может определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; составлять схемы гальванических элементов, электролиза и коррозионных процессов.
Умение справляться с задачами, вопросами и другими видами заданий применения знаний	Не справляется с простейшими задачами, вопросами и другими видами заданий	Допускает небольшие замечания при выполнении простейших задач, вопросов и других видов заданий	Грамотно и без ошибок справляется с простейшими задачами, вопросами и другими видами заданий	Грамотно и без ошибок справляется с простейшими и повышенной сложности задачами, вопросами и другими видами заданий
Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий	Не может предложить решение при видоизменении заданий	Допускает ошибки при обосновании принятого решения при видоизменении заданий	Может обосновать принятое решение при видоизменении заданий, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано может обосновать принятое решение при видоизменении заданий
Умение применять теорию при решении практических заданий	Не знает теорию и не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, но не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, умеет ее применять при решении практических заданий, допуская незначительные ошибки	Знает и грамотно применяет теорию при решении практических заданий
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Не умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умеет сравнивать и сопоставлять полученные результаты без обобщения и выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам, допуская незначительные ошибки	Грамотно и аргументировано умеет сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбор методики выполнения задания	Не владеет навыками выбора методов анализа; расчета и выделе-	Владеет навыками расчета и выделения веществ; навы-	Владеет навыками расчета и выделения веществ; опреде-	Владеет навыками выбора методов анализа; расчета и выделения веществ;

	ния веществ; определения их состава; навыками теоретического и экспериментального исследований для выполнения полученного задания	ками теоретического и экспериментального исследований для выполнения полученного задания, но не может применить ее для выполнения задания	ления их состава; навыками теоретического и экспериментального исследований для выполнения полученного задания, допуская небольшие неточности при ее применении	определения их состава; навыками теоретического и экспериментального исследований для выполнения полученного задания
Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Не владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Владеет приемами поиска информации из интернет-источников	Владеет приемами поиска информации из учебной литературы	Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий	Не владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий	Владеет навыками по анализу, но не может обосновать результаты выполненных заданий	Владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий
Навыки теоретического и экспериментального исследований	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследований	Владеет навыками теоретического исследования	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследований, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследований
Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента	Не владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента	Владеет навыками планирования и постановки, без обработки результатов эксперимента	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента

Используется балльно-рейтинговая система успеваемости в соответствии с технологической картой дисциплины.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Дисциплина «Химия». Направление 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

(Лекции – 17; лабораторные – 34, дифференцированный зачет)

1-й семестр

Номер учебного модуля	M1		M2		M3, M8				M4, M8				M5, M8				M9	Контр	Итого
Содержание учебного модуля	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов		Основные законы химии		M3. Общие закономерности осуществления химических процессов M8. Лабораторный практикум				M4. Теоретические основы описания свойств растворов M8. Лабораторный практикум.				M5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. M8. Лабораторный практикум.				M6. Процессы протекающие в электрохимических системах		
Количество баллов (max)	8		8		16				18				18				22	30	<b>100</b>
№ учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Посещение лекций		1		1		1		1		1		1		1		1			<b>16</b>
Выполнение практических заданий		1		1		1		1		1		1			1				<b>7</b>
Выполнение лабораторных работ		2		2		2		2		2		2		2		2			<b>16</b>
Защита лабораторных работ			4		4		4		4		4		4		4		4		<b>32</b>
Защита ИДЗ																	9		<b>9</b>
Дифференцированный зачет																		20	<b>20</b>
Другие инд. задания																			

Защита лабораторной работы	
удовлетворительно	1
хорошо	3
отлично	4
Пороговое значение (допуск к экзамену)	47



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, УК № 2, № 420	Специализированная мебель
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Персональные компьютеры под управлением ОС Windows, Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий УК № 2, № 311 Лаборатория общей и неорганической химии	лабораторные столы, вытяжные шкафы, сушильный шкаф, термостат, аналитические весы, электролизер, электрические плитки, рН-метр, информационные стенды, лабораторная посуда.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
2	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 17E017 Microsoft Office
4	Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.
5	Google Chrome Свободно распространяемое ПО	согласно условиям лицензионного соглашения
6	Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО	согласно условиям лицензионного соглашения.0707130320867250
7	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры от 06.10.2018, протокол № 2

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2012. – 749 с.

2. Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с. – Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080>

3. Ключникова, Н. В. Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с. – Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652>

4. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 51 с – Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919012222315700009963>

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. Павленко В.И., Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Денисова Л.В., Шевцова Р.Г. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 54 с – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017011110510454100000655393>

7. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Химия" [Электронный ресурс]: для студентов по направлению подготовки бакалавриата 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехнология", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 47 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017062812312659200000656841>

8. Теоретические основы химии. Задания для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие / А. Н. Володченко, В. И. Павленко, В. Г. Клименко, Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова, Р. Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 124 с.

9. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

10. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.

11. Химия: задания для самоподготовки студентов очной формы обучения нехимических направлений бакалавриата: учеб. пособие / А. Н. Володченко, В. И. Павленко, В. Г. Клименко, Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова, Р. Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 105 с.

#### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
3. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
4. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Book On Lime»: <https://bookonline.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
11. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
12. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
13. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>
14. Электронная библиотека БГАУ им. В.Я. Горина: <http://lib.belgau.edu.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой  Павленко В.И.  
подпись, ФИО

Директор института  Павленко В.И.  
подпись, ФИО

---